

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005年11月10日 (10.11.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/107324 A1(51) 国際特許分類⁷:

H05B 6/10

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2005/006960

(22) 国際出願日: 2005年4月8日 (08.04.2005)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2004-132305 2004年4月28日 (28.04.2004) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 高周波熱
鍊株式会社 (NETUREN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1418639
東京都品川区東五反田二丁目17番1号 Tokyo (JP).

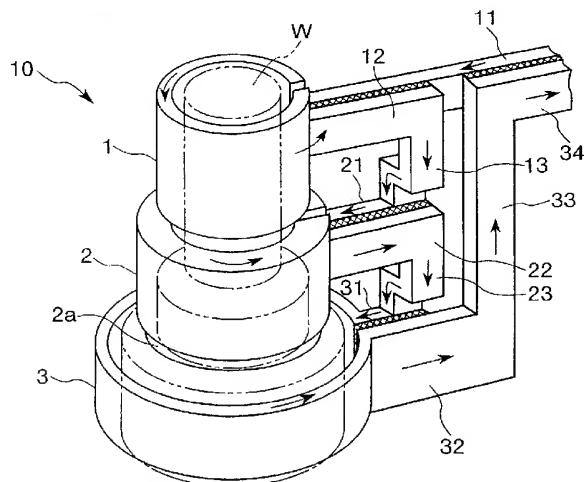
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 田中嘉昌
(TANAKA, Yoshimasa) [JP/JP]; 〒2540013 神奈川県
平塚市田村 2-3-12-102 Kanagawa (JP).
遠藤 武 (ENDOH, Takeshi) [JP/JP]; 〒2540804 神奈川
県平塚市幸町 1-1-7-101 Kanagawa (JP). 清
澤 裕 (KIYOSAWA, Yutaka) [JP/JP]; 〒2540012 神奈
川県平塚市大神 1628-12 Kanagawa (JP). 生田
文昭 (IKUTA, Fumiaki) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川
県厚木市旭町 2-15-1-608 Kanagawa (JP).
堀野 孝 (HORINO, Takashi) [JP/JP]; 〒2591219 神奈
川県平塚市広川 816-3 Kanagawa (JP). 小松正
幸 (KOMATSU, Masayuki) [JP/JP]; 〒2100803 神奈川
県川崎市川崎区川中島 1-22-11 Kanagawa (JP). 藤江 潤 (FUJIE, Jun) [JP/JP]; 〒4701112 愛知県

/ 続葉有 /

(54) Title: INDUCTION HEATING COIL AND INDUCTION HEATING METHOD FOR MULTI-STEP SHAFT MEMBER

(54) 発明の名称: 多段形状軸部材の誘導加熱コイル及び加熱方法



WO 2005/107324 A1

(57) Abstract: An induction heating coil and an induction heating method for a multi-step shaft member (W). In the heating coil, annular conductors having inner diameters separated a specified distance from the outer periphery of the heating part of the heated shaft member are axially disposed in the split state in multiple parts, the axial lengths of the annular conductors (1), (2), and (3) are set so that the allotted areas of the heating parts thereof are approximately equal to each other, and the plurality of annular conductors are connected in series so that the stepped shaft parts of the heated shaft member can be uniformly heated. The plurality of annular conductors are formed according to the shapes of the heating parts of the shaft member and may be formed to ride over the shaft stepped parts with different outer diameters of the heated shaft member by shaping. Annular projected parts are formed at the portions of the annular conductor corresponding to the roots of the shaft stepped portions of the heated shaft member to heat the roots of the shaft.

(57) 要約: 多段形状軸部材Wの誘導加熱コイルにおいて、被加熱軸部材の加熱部外周と所定の隙間を持つ内径を有する環状導体が軸方向に複数に分割されて配設され、それぞれの環状導体1, 2, 3の軸方向の長さが、分担する加熱部の面積がほぼ等しくなるように設定され、該複数の環状導体が直列に接続されて、被加熱軸部材の各段軸部を均等に昇熱する。前

/ 続葉有 /



豊明市新田町中ノ割 121-2 Aichi (JP). 吉川 耕 (YOSHIKAWA, Takeshi) [JP/JP]; 〒4480854 愛知県刈谷市富士見町 4-208-201 Aichi (JP).

(74) 代理人: 八島正人 (YASHIMA, Masato); 〒1050004 東京都港区新橋 5-1-3 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

多段形状軸部材の誘導加熱コイル及び加熱方法

技術分野

[0001] 本発明は、多数の段部を有する軸部材を誘導加熱焼入れなどする場合に使用される誘導加熱コイル及び加熱方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、多段形状軸部材の誘導加熱焼入れにおいては、各段ごとか、あるいは何段かに分けて、各段に対応する環状の加熱コイルを使用して加熱し、冷却焼入れする方法が行われていた。しかし、この従来方法では、手間がかかつてコストが高くなり、また段の付け根部が加熱され難いという問題点があった。

そこで、これを解決した誘導加熱コイルとして特許文献1の加熱コイルが開示されている。

特許文献1:特開平11-162626号

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] 前記特許文献1の加熱コイルは、図3に示すように軸方向に延長された直線導体により軸表面を加熱するものであり、1個のコイルで多数の段を1回で加熱焼入れでき効率的である。

[0004] しかしながら、特許文献1の加熱コイルは、加熱の際に軸の段ごとに温度上昇に差が生ずるので、温度を均一にするためには加熱時間が長くかかるという問題点がある。そして、加熱時間が長くなると焼入れ歪みが大きくなるという欠点が生じた。また軸方向導体により加熱するので大電力を入力することが困難で、軸の長さが長くなると一層加熱時間が長くかかり、加熱効率が下がるという問題点があった。さらに、加熱コイルの冷却水量に制限を受けるので、加熱コイルの温度上昇が生じて投入電力に制限が生じたり、構造上コイル強度が低くなりやすくコイル寿命が短くなるという問題点があった。

[0005] このために、さらに大電力を投入できて、急速短時間加熱を行うことにより焼入れ歪

みを小さくし、構造的にも強固で寿命の長いコイルの要望があった。

そこで本発明は、上記問題点を解決して、加熱熱効率を向上し、大電力が投入できて急速短時間加熱により焼入れ歪みを減少し、寿命の長い多段形状軸部材の誘導加熱コイルを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明の多段形状軸部材の誘導加熱コイルと加熱方法は、被加熱軸部材の加熱部外周と所定の隙間を持つ内径を有する環状導体が軸方向に複数に分割されて配設され、それぞれの環状導体の軸方向の長さが、分担する加熱部の面積がほぼ等しくなるように設定され、該複数の環状導体が直列に接続されて、被加熱軸部材の各段軸部を均等に昇熱することを特徴とするものである。

[0007] このように、多段形状軸部材の加熱コイルに直線導体でなく環状導体を使用して加熱することにより、特許文献1の軸方向直線導体を使用する加熱コイルより大電力が投入でき、短時間加熱により焼入れ歪みを減少することができ、また冷却水量を増加することができてコイル寿命が延長される。

[0008] 一方、多段形状軸部材の各段軸部を分割しない1個の環状導体で加熱すると、大径部が小径部より加熱され難く大径部の温度上昇が遅くなる。そこで本発明は、各環状導体の軸方向長さを分担する加熱部の面積がほぼ等しくなるように設定した複数の環状導体を直列に接続することにより、各段軸部の均一な温度上昇を図るものである。すなわち、複数の環状導体を直列に接続すると各環状導体の電流は等しくなるので、環状導体の軸方向長さを、大径部は短くして電流密度を大きく、小径部は長くして電流密度を小さくして均一な温度上昇を図るものである。各環状導体の複数の分割数と軸方向の長さは、被加熱軸部材の形状に基づき経験と実験値により決定される。

[0009] 前記複数の環状導体の1以上が、被加熱軸部材の外径の異なる段軸にまたがる形状にされ、被加熱軸部材の各段軸部を均等に昇熱することを望ましい。このようにすれば、環状導体の数を少なくして、多い段数の軸材を均一に加熱することができる。

[0010] また、前記環状導体の被加熱軸部材の段の軸の付け根に対応する部分に環状の

凸部が設けられ、該段の軸の付け根を併せて加熱することが望ましい。こうすれば、段の付け根部に電流が集中するので、付け根の底まで加熱焼入れすることができる。

[0011] ここでいう多段形状軸部材とは、各段が平滑な軸のみでなく、一部の段に歯車、セレーション、スプラインなどが加工された形状の軸材をも含むものである。また、軸部材の加熱部の形状と外径に合わせた形状、内径とは、例えば軸部がストレートでなくテーパーの場合は環状導体の内径もテーパーにし、段付き軸の段にまたがる場合は環状導体の内径も段付きにするなどをいう。

発明の効果

[0012] 本発明の多段形状軸部材の誘導加熱コイルは、多段軸材においても各段の温度上昇を均一にできるので加熱時間が減少できる。これにより加熱効率が向上し省電力が達成できる。また大電力が入力できるので短時間加熱ができる、焼入れ歪みを減少することができる。また、コイル形状が構造的に強固で大量の冷却水が使用できるのでコイルの温度上昇が少なくコイルの寿命が延長され、コスト低減を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明実施形態の直列接続した多段形状軸部材の誘導加熱コイルの斜視図である。

[図2]本発明実施形態の多段形状軸部材の誘導加熱コイルの断面図である。

[図3]従来の多段形状軸部材の誘導加熱コイルの斜視図である。

符号の説明

[0014] 1 上環状導体、2 中環状導体、3 下環状導体、10 誘導加熱コイル、11、12、21、22、31、32、34 リード部、13、23、33 縦リード部、W ワーク(被加熱軸部材)

発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下、本発明の多段形状軸部材の誘導加熱コイルについて、図示の1実施形態について具体的に説明する。図1は本発明の環状導体を直列に配設した誘導加熱コイ

ルの斜視図、図2はその断面図である。

[0016] 以下、これらの図を用いて3段の軸部材を加熱する本発明の誘導加熱コイルの構成について説明する。本実施形態の被加熱軸部材(以下ワークという)Wは、図2に示すように小径部W1、中径部W2、大径部W3を有し、各段の寸法が、 $d_1 \times h_1 + d_2 \times h_2 + d_3 \times h_3$ の直径と長さを有する3段の軸部材である。

[0017] 図2において、誘導加熱コイル10は、軸方向に3つに分割された上、中、下の3個の環状導体1、2、3からなる。3個の環状導体1、2、3は、ワークWの外周との間に一定の隙間Gが形成される内径を有し、直列に接続されている。上環状導体1は図2のワークの小径部W1の長さ方向の h_{01} の範囲を加熱する。中環状導体2は1個の導体で小径部W1の下部と、中径部W2の2段に亘って加熱し、図2の($h_{11} + h_{12}$)の長さの範囲を加熱する。このために中環状導体2の内周は、加熱部と隙間Gを設けた段付きの形状になっている。また、中環状導体2には、小径部W1の付け根部W1aに対応する位置に凸部2aが、中径部W2の付け根部W2aに対応する位置に凸部2bが設けられている。これによって、軸の付け根部の昇温が不十分になるのを防止している。下環状導体3は大径部W3の h_3 の長さの範囲を加熱する。

[0018] 図1の誘導加熱コイル10において、加熱電力は上環状導体のリード部11から上環状導体1を回り、上環状導体のリード部12を通って縦リード13から中環状導体のリード部21に通ずる。そして、中環状導体2を回って中環状導体のリード部22を通り、縦リード23から下環状導体のリード部31を通じて下環状導体3を回る。さらに下環状導体のリード部32を通って縦リード33からリード部34に導通する。これにより、3個の環状導体1、2、3は直列に接続され、各環状導体に同一方向に電流が流れるようになっている。

[0019] 図2の各段軸部W₁、W₂、W₃の径は $d_1 < d_2 < d_3$ である。この各段軸部をそれぞれ1個の環状導体で加熱するとすると、大径部W₃が中径部W₂より加熱され難く、温度上昇が遅い。一方、小径部W₁は径 d_1 が小さく温度は上がりやすいが、軸部長さ h_1 に対応した一個の環状導体にすると軸部長さ h_1 が長いために電流密度が小さくなり、中径部W₂に比して加熱され難く温度が上がり難い。そこで本発明は、環状導体の電流密度を被加熱部の径にほぼ比例するように設定することにより、各段軸部の均

一な温度上昇を図った。

[0020] その方法として本発明は、被加熱部の面積がほぼ等しくなるように各環状導体の軸方向長さを変えて、各段部の均一な温度上昇を図るものである。すなわち、原則的には環状導体の軸方向長さを、大径部は短くして電流密度を大きく、小径部は長くして電流密度を小さくして均一温度上昇を図るが、これに加熱部の長さも考慮して環状導体の軸方向長さを決定した。

[0021] 本実施形態の、図2のワークWを3個の環状導体で加熱する場合、各段軸部の径 d_1 、 d_2 、 d_3 に対応させて各環状導体の軸方向長さ H_1 、 H_2 、 H_3 を定めた。そして、3個の各環状導体の加熱分担範囲を図2のように、上環状導体1は h_{01} 、中環状導体2は($h_{11} + h_{21}$)、下環状導体3は h_{31} とした。

なお、中環状導体2の内径は、図2のようにワークの各段の外周と所定の隙間を有する段付き形状の径にされている。これにより各導体による軸の加熱面積当りの付加電力量がほぼ等しくなるので、加熱の際の温度上昇が均一になり、加熱効率が向上する。

また、図2の中環状導体2のワークWの段の付根 W_{1a} 、 W_{2a} に対応する部分に凸部2a、2bを設けて、段の付根 W_{1a} 、 W_{2a} を加熱するようにした。図では凸部2a、2bは中環状導体2の内径と等しく下方に伸びているが、段の付根 W_{1a} 、 W_{2a} の方向に向けて内周側に環状に突出させた形状にしてもよい。

実施例 1

[0022] 上記本発明の加熱コイルを用いて、図2の各寸法が

$$(\phi d_1 \times h_1) + (\phi d_2 \times h_2) + (\phi d_3 \times h_3)$$

$= (\phi 50 \times 80) + (\phi 80 \times 18) + (\phi 130 \times 22) \text{ mm}$ の3段軸部材について加熱試験した。

加熱コイルは図2に示すような3個の環状導体を直列に接続して加熱した。その加熱部長さとこれに対応する各環状導体の長さ H_1 、 H_2 、 H_3 を表1のように設定した。

すなわち、図2に示すように中環状導体を2段にまたがる段付きの形状にして、表1に示すように3個の環状導体の加熱面積をほぼ等しくした。また、中環状導体2には凸部2a、2bを設けた。

[0023] [表1]

(単位: mm)

	上環状導体	中環状導体	下環状導体
加熱範囲 (mm)	$\phi d_1 \times h_{01}$	$(\phi d_1 \times h_{11}) + (\phi d_2 \times h_2)$	$\phi d_3 \times h_3$
	$\phi 50 \times 53$	$(\phi 50 \times 25) + (\phi 80 \times 18)$	$\phi 130 \times 22$
加熱面積 mm ²	8321	$3924 + 4521 = 8446$	8980
	50	40	20
隙間 G	3	3	3

[0024] 図4に示す従来の加熱コイルと上記本発明の加熱コイルとを用いて、上記寸法の軸材について焼入れ温度まで加熱して比較加熱実験を行った。その結果を表2に示す。

[0025] [表2]

	最大付加電力 (kW)	均一焼入れ温度になるまでの昇温時間 (sec)	冷却水量 (l/min)
本発明コイル	360	1.8	20
従来コイル	120	3.7	10

[0026] 結果は、表に示すように、均一な焼入れ温度になるまでの時間が約1/2になり、冷却水量を2倍に増やすことができてコイルの温度を下げることができ、この効果と構造的に強度が高いためにコイル寿命を上げることができた。なお、中環状導体2に設けられた凸部2a及び2bにより軸の付け根まで十分に加熱された。

[0027] 以上説明したように、本発明の多段形状軸部材の誘導加熱コイルは、被加熱軸部材の外周に配設した複数の環状導体により加熱するので、従来の軸方向導体の加熱コイルより大電力が投入でき、かつ冷却水量を増加することができるので、コイルの温度上昇を抑え変形が防止できる。また、各環状導体が分担する加熱部面積が等しいように各環状導体の軸方向の長さが設定されているので、軸部材の各段の加熱温

度上昇が均一になる。このために、従来のコイルよりも各部の温度が均一になるまでの時間が短縮されて所要電力量が減少し加熱効率が上昇する。併せて短時間加熱により焼入れ歪みが低減される。

[0028] 前記複数の環状導体は、形状、内径を軸部材の加熱部の形状と外径に合わせ、軸部材の外径の異なる段にまたがる形状にすることにより各段が均一に加熱されやすく、かつ環状導体の軸部材の段の付け根に対応する部分に環状の凸部を設けることにより、軸の付け根部まで均一に加熱されるという利点がある。

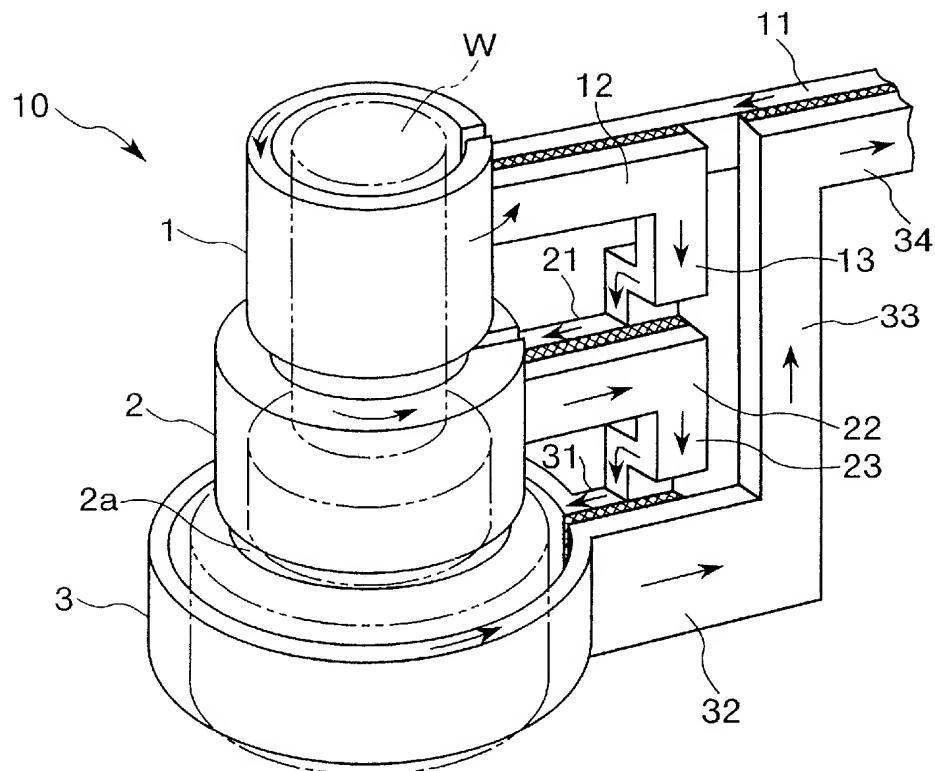
産業上の利用可能性

[0029] 以上述べたように本発明の多段形状軸部材の誘導加熱コイルは、急速加熱できて加熱時間が短縮されるので焼入れ歪みが低減されるとともに、加熱効率が向上して省電力が達成でき、生産性が向上する。また、コイルの寿命が延長されてコストが低減されるので、誘導加熱焼入れなどの原価低減が可能になり産業の発展に貢献する。

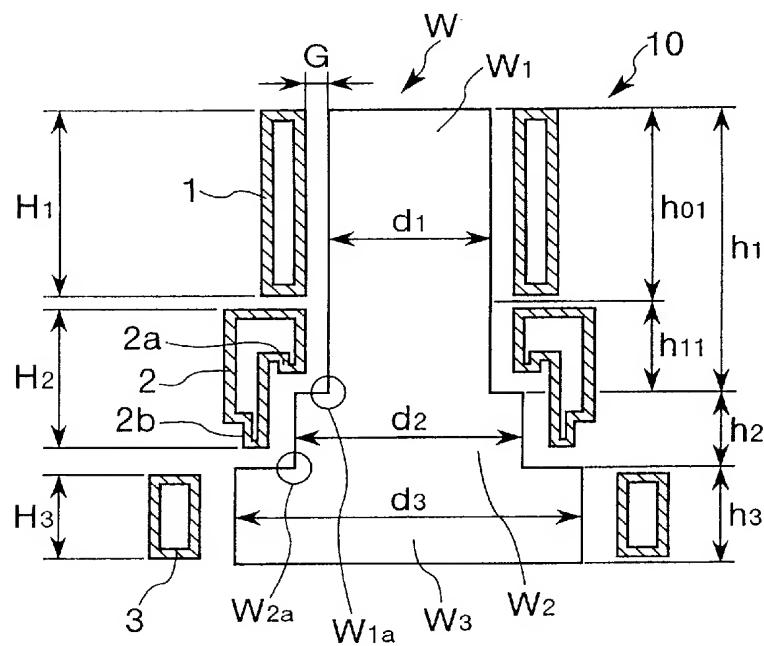
請求の範囲

- [1] 多段形状軸部材の誘導加熱コイルにおいて、被加熱軸部材の加熱部外周と所定の隙間を持つ内径を有する環状導体が軸方向に複数に分割されて配設され、それぞれの環状導体の軸方向の長さが、分担する加熱部の面積がほぼ等しくなるように設定され、該複数の環状導体が直列に接続されて、被加熱軸部材の各段軸部を均等に昇熱することを特徴とする多段形状軸部材の誘導加熱コイル。
- [2] 前記複数の環状導体の1以上が、被加熱軸部材の外径の異なる段軸にまたがる形状にされ、被加熱軸部材の各段軸部を均等に昇熱することを特徴とする請求項1に記載の多段形状軸部材の誘導加熱コイル。
- [3] 前記環状導体の被加熱軸部材の段の軸の付け根に対応する部分に環状の凸部が設けられ、該段の軸の付け根を併せて加熱することを特徴とする請求項1又は2に記載の多段形状軸部材の誘導加熱コイル。
- [4] 多段形状軸部材の誘導加熱において、被加熱軸部材の加熱部外周と所定の隙間を持つ内径を有する環状導体が軸方向に複数に分割されて配設され、それぞれの環状導体の軸方向の長さが、分担する加熱部の面積がほぼ等しくなるように設定され、該複数の環状導体が直列に接続された誘導加熱コイルを用いて、被加熱軸部材の各段軸部を均等に昇熱することを特徴とする多段形状軸部材の誘導加熱方法。
- [5] 前記複数の環状導体の1以上が、被加熱軸部材の外径の異なる段軸にまたがる形状を有する誘導加熱コイルを用いて、被加熱軸部材の各段軸部を均等に昇熱することを特徴とする請求項4に記載の多段形状軸部材の誘導加熱方法。
- [6] 前記環状導体の被加熱軸部材の段の軸の付け根に対応する部分に環状の凸部が設けられた誘導加熱コイルを用いて、該段の軸の付け根を併せて加熱することを特徴とする請求項4又は5に記載の多段形状軸部材の誘導加熱方法。

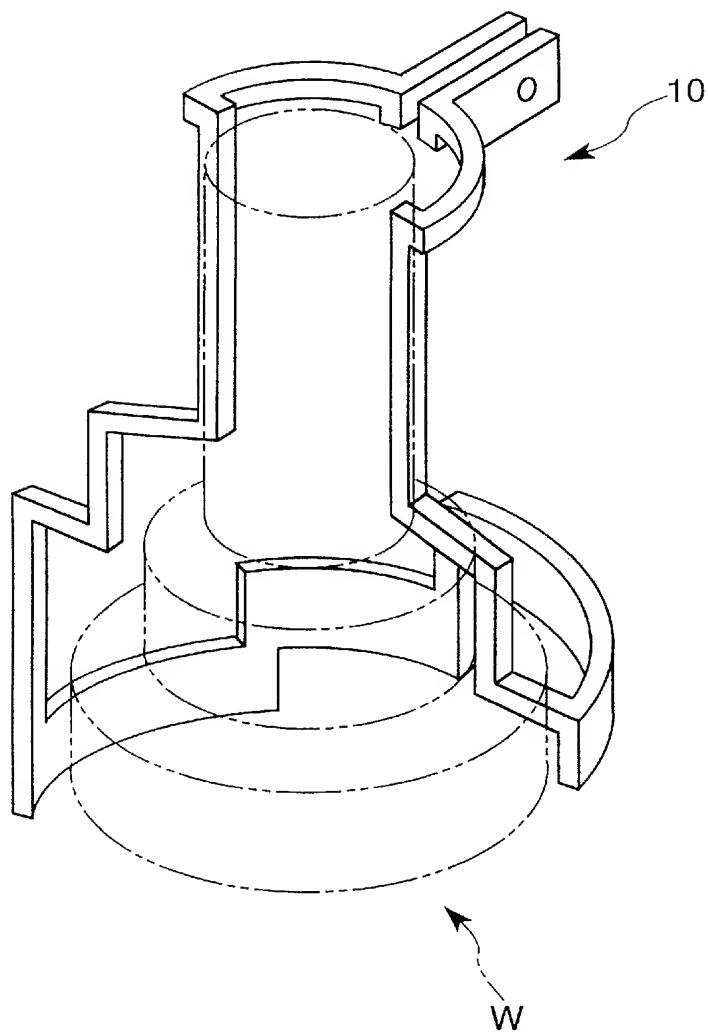
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006960

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H05B6/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05B6/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-47515 A (Netsuren Co., Ltd.), 15 February, 2002 (15.02.02), Column 3, lines 35 to 43; Fig. 2 (Family: none)	1-6
A	JP 8-171982 A (Meidensha Corp.), 02 July, 1996 (02.07.96), Column 1, lines 5 to 9; Fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2000-68043 A (Netsuren Co., Ltd.), 03 March, 2000 (03.03.00), Column 3, lines 12 to 16; column 4, lines 25 to 26 (Family: none)	1-6

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 July, 2005 (05.07.05)Date of mailing of the international search report
19 July, 2005 (19.07.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006960

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 60-9820 A (Netsuren Co., Ltd.), 18 January, 1985 (18.01.85), Page 2, upper right column, line 15 to lower left column, line 12; Figs. 2(b), 2(c) (Family: none)	2, 3, 5, 6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.7 H05B 6/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.7 H05B 6/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-47515 A (高周波熱鍊株式会社) 2002.02.15, 第3欄第35-43行、図2 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 8-171982 A (株式会社明電舎) 1996.07.02, 第1欄第5-9行、図1 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2000-68043 A (高周波熱鍊株式会社) 2000.03.03, 第3欄第12-16行、第4欄第25-26行 (ファミリーなし)	1-6

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 05.07.2005	国際調査報告の発送日 19.7.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 楳原 進 電話番号 03-3581-1101 内線 3337 3L 3625

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 60-9820 A (高周波熱鍊株式会社) 1985.01.18, 第2ページ右上欄第15行-同ページ左下欄第12行、第2図(b)、第2図(c) (ファミリーなし)	2、3、5、6